中国生态农业学报 2016 年 11 月 第 24 卷 第 11 期
Chinese Journal of Eco-Agriculture, Nov. 2016, 24(11): 1579−1580

DOI: 10.13930/j.cnki.cjea.160894

科技部"十三五"农业面源和重金属污染农田综合防治与修复技术研发重点专项

"农业面源和重金属污染监测技术与监管平台研发"项目正式启动

潘瑜春

(国家农业信息化工程技术研究中心/北京农业信息技术研究中心 北京 100097)

农业面源和重金属污染问题已对我国现代农业和社会经济的可持续发展、农业生态环境安全和农产品质量安全构成了严重威胁。同时，随着人口增长、膳食结构升级和城镇化不断推进，我国农产品需求持续刚性增长，对保护农业资源环境和进一步提升农业环境管理能力提出了更高的要求。研究农业面源和重金属污染监测与管理决策平台关键技术，构建融合农业环境监测网络的农田污染监管平台，是及时准确把握农业环境质量状况及其动态，实施农田污染分类分级管理的前提和基础。针对这一管理需求，科技部联合农业部审批通过了第一批"农业面源和重金属污染农田综合防治与修复技术研发"重点专项，包括"农业面源和重金属污染监测技术与监管平台研发"在内的共 11 个专项项目已正式启动。

"农业面源和重金属污染监测技术与监管平台研发"项目(项目编号: 2016YFD0800900)，由北京农业信息技术研究中心牵头，联合农业环境领域的优势科研院所、985 高校和重点地区农业院校等相关单位，组成拥有土壤学、环境科学、农学、仪器科学、空间信息科学、计算机等领域专家的跨学科研究团队。针对我国典型农田污染发生特征，围绕农田污染动态监测、污染管理决策支持信息高效提取问题，研究突破农田土壤和水体典型污染物快速检测、农田污染天地一体化监测网络构建、多源异构污染时空大数据融合管理、污染时空高维大数据精化和挖掘等关键技术，优化污染生态风险综合评价模型、污染生态风险扩散模拟模型和污染对农田生态系统服务价值损益的评估模型，建立不同时段和空间尺度的生态补偿机制，提出适应不同农田生态系统污染风险管理模式；在数据库和管理决策模型支持下，开发基于"互联网+"的农田污染管理决策系统，形成农田污染检测监测与监管技术、设备、软件和标准，为分级分类实施农业面源和重金属污染综合防治提供理论和技术支撑。

项目分解为 7 个课题来完成: (1)农田典型面源污染物快速检测技术及设备, (2)农田土壤重金属污染快速检测技术及设备, (3)农田污染天地一体化动态监测网络构建技术, (4)农业面源和重金属污染时空大数据平台, (5)农业面源和重金属污染生态风险综合评价技术, (6)农田生态系统污染损益评估及生态补偿技术, (7)农业面源和重金属污染管理决策系统。

具体研究内容包括 3 个方面: (1)农业面源和重金属污染监测技术(课题 1~3): 研究稻田水体氮磷和土壤重金属含量的定量模型准确构建、农田污染高风险区遥感识别和地面监测网优化等关键技术，研发典型农田面源污染物在线快速监测设备和基于物联网的农田土壤重金属污染现场快速检测装备，形成适应区域污染特点的空中遥感与地面监测网协同的天地一体化污染监测网构建技术模式，为构建适应不同区域污染发生特点的区域农田污染监测网络，实现相关数据的动态采集与分析提供理论和技术支撑；(2)农田污染大数据平台(课题 4): 以多空间尺度和长时序监测为基础，建立区域农田污染多源时空异构大数据规范化管理数据库，提出污染数据异常检测、精化挖掘等方法，开发基于"互联网+"的区域污染大数据平台，实现监测数据接入、管理、共享及挖掘分析，为农田污染风险管理决策信息高效挖掘提供理论与技术支持; (3)农业面源与重金属污染管理决策系统(课题 5~7): 结合区域的自然环境条件和农业种植特点等影响因素，分析辨识风险受

潘瑜春，主要从事农业资源与生态环境信息技术研究。E-mail: panyc@nercita.org.cn
Corresponding author, PAN Yuchun, E-mail: panyc@nercita.org.cn

体对污染物敏感要素指标，构建农业面源和重金属污染生态风险综合评价指标体系，形成基于危害识别、效应评价和风险预警等过程的污染生态风险综合评价和扩散模拟方法；以污染物"零增长"为基本目标建立区域性开放系统模型，根据系统污染物输入输出方式，确立污染强度与生态服务价值之间的剂量–响应函数关系，构建污染损益评估模型，建立农田和流域尺度及不同污染风险阶段的生态补偿机制，提出适应水田、旱地和水浇地等不同农田生态系统的风险管理模式；在监测数据库、风险评估和生态补偿模型系统的支持下，建立污染管理决策模型库和知识库，构建农业面源污染和重金属污染管理决策系统，为最终实现农业面源和重金属污染实时监测与分级分类管理决策提供信息化支撑平台。

通过本项目实施，预期在复杂背景条件下的农田典型污染物现场检测技术、天地一体化的农田污染动态监测网络构建技术、区域污染时空高维大数据挖掘方法和区域差别化的农田生态系统污染风险管理技术等方面取得创新性研究成果，并形成农田污染监测网络与监管平台构建技术 1 套，研发农田土壤水体氮磷和土壤重金属含量在线快速检测设备 3 项；建立区域污染数据库及大数据平台 1 个，基于"互联网+"的农田污染管理决策平台 1 个及相应模型库 1 套；动态监测技术将在京津冀、长江下游等典型污染类型区示范应用。申请农田土壤重金属 X 射线荧光检测技术行业标准 1 项，获国家发明专利 13~16 项，软件著作权 17 项，发表 SCI 论文 17~20 篇。

成果将为实现农田面源和重金属污染监测手段一体化、技术与管理一体化和污染管理精准化提供有力的技术支撑，可直接服务于农业生态环境和农产品产地调查监测、禁产区划定和农业产业结构调整、农田污染防治等工作，提升我国农业环境监测技术和监管信息化产业化水平。通过空中遥感识别污染重点监测区域、地面污染快速筛查与固定监测的一体化融合，并为现场污染筛查提供快速低成本设备，可有效提高污染检测监测效率，降低检测成本，带来直接巨大经济效益。通过将污染数据获取技术、时空数据挖掘技术和管理应用模型有机融合，为风险评估综合性、管理区域差别化的污染管理决策提供信息支持，可实现分级分类污染防治管理，从而提高防治与修复资金和成本效率及防治效果，产生巨大的社会经济效益。